



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 1035. Jahrg. XX. 47.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

25. August 1909.

Inhalt: Dämmerungsbeobachtungen. Von Professor Dr. A. MIETHE. — Wie Blei- und Farbstifte entstehen. Von WILHELM THEOBALD, Kaiserl. Regierungsrat. (Schluss.) — Die Internationale Luftschiffahrts-Ausstellung in Frankfurt a. M. Von Ingenieur ANSBERT VORREITER. Mit fünf Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Backöfen mit elektrischer Heizung. — Zur Geschichte der Elbmündung. — Die Temperatur in hoher Luft. — Bücherschau.

Dämmerungsbeobachtungen.

Von Professor Dr. A. MIETHE.

Die Vorgänge in der Atmosphäre haben von jeher das Interesse der denkenden Menschen erregt, aber die Wissenschaft von der Atmosphäre, die Aerologie, ist einer der jüngsten Zweige der menschlichen Forschung und hat sich erst in den letzten Jahren dank der planmässigen Arbeiten auf diesem Gebiete entwickelt. Schon frühe ist es aufgefallen, dass zwischen der Form der Wolken, ihrem Zuge und ihrer Gestaltsveränderung, zwischen den Färbungen der Abend- und Morgendämmerung und dem Wetter innige Zusammenhänge bestehen, die allerdings durch Zufälligkeiten so stark getrübt und verfälscht werden, dass der Kern der wirklich wichtigen Erscheinungen aus der Fülle der zufälligen sich schwer herauschälen lässt.

Das Studium der höchsten atmosphärischen Schichten, deren Beschaffenheit und Verhältnisse für das Klima von besonderem Interesse sind, kann auf verschiedene Weise gefördert werden. In neuerer Zeit haben besonders

Ballonaufstiege in bemannten Ballons und sogenannte Ballonsonden — unbemannte Ballons, welche mit Instrumenten ausgerüstet bis in die höchsten Schichten der Atmosphäre vordringen — über das Temperaturgefälle und die sonstigen Verhältnisse der allerhöchsten atmosphärischen Schichten gewisse wichtige Aufschlüsse gebracht. Andererseits ist durch die Beobachtung der Höhe des Auftauchens der Sternschnuppen, durch die Beobachtung der sogenannten leuchtenden Nachtwolken und durch das Studium gewisser anderer Phänomene der Versuch gemacht worden, der Frage näher zu treten, welches überhaupt die äusserste Grenze der atmosphärischen Hülle der Erde ist, bzw. bis zu welchen Höhen sich merkbare Mengen gasförmiger Substanzen oberhalb der Erdoberfläche befinden. Im allgemeinen haben all diese Beobachtungen zu wesentlich gleichen Schlüssen geführt, und die Annahme, dass etwa bei 70 km Höhe die Grenze der Atmosphäre erreicht wird, hat an Wahrscheinlichkeit gewonnen. Bis in jene Höhen aber ist offenbar nicht ein gleichmässiger, in seinen physikalischen Konstanten allmählich und

stetig sich verändernder Luftzean vorhanden, sondern es finden sich in gewissen Höhen Zonen, die plötzliche Veränderungen besonders in den Temperaturverhältnissen der umgebenden Lufthülle darstellen, die sogenannten Inversionszonen. Gerade die Kenntnis dieser Zonen und ihrer Höhe, ihres regelmässigen Auftretens und der Luftströmungen, welche innerhalb derselben herrschen, ist in neuerer Zeit erheblich vertieft worden. Hier sind vor allen Dingen die Resultate zu nennen, die durch die Ballonforschungen über dem Ozean, durch die Forschungen von Berson und Elias im zentralafrikanischen Seengebiet erzielt wurden.

Wesentliches Material zur Klärung der atmosphärischen Verhältnisse vermögen auch die Dämmerungserscheinungen zu geben, die, an sich äusserst interessant, geeignet sind, ein helles Licht auf die Verhältnisse der obersten atmosphärischen Schichten zu werfen, und daher hat man auch aus diesem Grunde solchen Erscheinungen schon in verhältnismässig früher Zeit der Entwicklung der Meteorologie Interesse entgegengebracht. v. Bezold, Hellmann und Assmann haben hier hauptsächlich wichtige Tatsachen zutage gefördert, und v. Bezold verdanken wir die erste klassische Beschreibung des Verlaufs der typischen Dämmerungsphänomene, die in allen wesentlichen Punkten bestätigt worden ist.

Die Dämmerungsphänomene gehören zu denjenigen Naturerscheinungen, zu deren Beobachtung auch der Laie bei einiger Übung befähigt ist und die ihm dadurch speziell erschlossen wird, dass es besonderer Instrumente für viele Zwecke dieser Beobachtungen nicht bedarf. Die einzige Vorbedingung ist das Vorhandensein einer richtig gehenden Uhr bzw. die Kenntnis der Ortszeit. Dies aber wird wenigstens in der Nähe grösserer Verkehrszentren auf dem europäischen Kontinent fast überall erreichbar sein.

Da es viele Naturfreunde gibt, die mit Freude jede Gelegenheit benutzen, um ihre Arbeit in den Dienst der Wissenschaft zu stellen, und da es für den denkenden Menschen kaum einen grösseren Genuss gibt, als selbst zu beobachten und dadurch sein Scherflein zum Bau der Wissenschaften mit beizutragen, so interessiert es vielleicht auch die Leser des *Prometheus*, einige Winke zu erhalten, wie man erfolgreich derartige Beobachtungen anstellen kann und wie man dieselben zu verwerten imstande ist. Die Dämmerungsbeobachtungen werden besonders erleichtert, wenn man mit dem ungefähren typischen Verlauf der Erscheinungen vertraut und auf diejenigen Ereignisse vorbereitet ist, die man bei der Beobachtung zu erwarten

hat. Natürlich wird jede Beschreibung einer typischen Dämmerungserscheinung mit dem konkret beobachteten Fall nicht genau übereinstimmen, und es ist wohl auch sicher, dass das Phänomen durch die bis jetzt vorliegenden Beobachtungen noch nicht vollkommen richtig beschrieben ist und dass sich vielleicht, abgesehen von den lokalen und durch Wetter und Klima bedingten Anomalien, auch im typischen Bild der atmosphärischen Dämmerung noch manches ändern wird, wenn erst die Zahl der Beobachter dieser Erscheinungen sich vergrössert hat.

In das Programm einer vom Preussischen Kultusministerium unterstützten wissenschaftlichen Reise, welche in das Gebiet des oberen Nil im Jahre 1908 führte, wurde die Dämmerungsbeobachtung mit aufgenommen, und zwar besonders mit Rücksicht darauf, dass in jenen Gegenden, die rings von weiten wasserlosen Wüsten umgeben sind, der Verlauf des Wetters im allgemeinen ein aussordentlich übersichtlicher ist, dass speziell dort fast niemals ausgedehntere atmosphärische Trübungen durch Wolken beobachtet werden, und dass daher die Möglichkeit besteht, in aufeinanderfolgenden Tagen störungsfrei die Morgen- und Abenddämmerung zu beobachten, deren Verlauf zwar in diesen Gegenden infolge der Trockenheit der Luft sich nicht durch besondere Farbenprächtigkeit auszeichnet, aber durch eine geradezu erstaunliche Regelmässigkeit imponiert. Wenn man in unseren Breiten Dämmerungsbeobachtungen anstellt, so wird man im allgemeinen von vornherein darauf gefasst sein müssen, nur eine sehr kleine Anzahl von Morgen oder Abenden für diesen Zweck geeignet zu finden. Dazu kommt, dass bei uns die Mitsommermonate von vornherein ausscheiden, weil infolge unserer hohen nördlichen Breite das Ende der Dämmerung selbst um Mitternacht noch nicht eingetreten und der zeitliche Verlauf der Dämmerung ein so überaus langsamer ist, dass das Einsetzen der einzelnen Phänomene nur verhältnismässig unsicher beobachtet werden kann. Dagegen bieten die klaren Tage besonders des Herbstes auch in unseren Breiten wiederholt ausserordentlich günstige Gelegenheit zu Dämmerungsbeobachtungen. Morgen- und Abenddämmerung verlaufen im allgemeinen wesentlich gleich, und für den Freund wissenschaftlicher Beobachtung wird daher aus Bequemlichkeitsgründen die Abenddämmerung immer im Vordergrund des Interesses stehen können.

Wir wollen zunächst die einzelnen hauptsächlichsten Phasen der Dämmerung, wie sie sich abgesehen von den Zufälligkeiten des einzelnen Tages abspielt, kurz erörtern, und zwar dabei die Beschreibung zugrunde legen,

die die genannte wissenschaftliche Expedition ausgearbeitet hat. *)

Wenn der Laie von Dämmerungserscheinungen spricht, so denkt er gewöhnlich an die Farbenpracht des Sonnenunterganges und bezieht in den Bereich der Dämmerungserscheinungen auch diejenigen Phänomene mit ein, die sich vor Sonnenuntergang abends oder nach Sonnenaufgang morgens abspielen. Im wissenschaftlichen Sinne versteht man unter Dämmerungserscheinungen diejenigen Phänomene, die sich vom Moment des Sonnenunterganges bis zum Verschwinden der letzten Spur des Tageslichts am Himmel entwickeln und in der entsprechenden Periode morgens in umgekehrter Reihenfolge anzutreffen sind. Man unterscheidet bekanntlich zwischen der sogenannten bürgerlichen Dämmerung und der astronomischen Dämmerung, wobei man unter der bürgerlichen Dämmerung streng genommen die Zeit versteht, welche vom Sonnenuntergang bis zum Entzünden der künstlichen Lichter etwa verstreicht, während man unter astronomischer Dämmerung jenen eben genannten Gesamtzeitraum versteht. Der Schluss der bürgerlichen Dämmerung fällt mit einer ganz bestimmten Periode der astronomischen Dämmerung zusammen, worauf v. Bezold zuerst hingewiesen hat, und zwar ungefähr mit dem Schluss des sogenannten Purpurlichts abends, um welche Zeit wiederum ein deutlicher Abfall der Helligkeit, der sich in sehr kurzer Zeit abspielt, auch bei trübem Himmel zu beobachten ist. Wie eine nähere Untersuchung des Phänomens zeigt, ist die astronomische Dämmerung oder vielmehr der Teil derselben, welcher nach Abschluss der bürgerlichen Dämmerung beginnt und bis zum Verlöschen des letzten atmosphärischen Lichtes dauert, im Grunde weiter nichts als eine Wiederholung derjenigen Erscheinungen, die sich in der Periode der bürgerlichen Dämmerung abspielen, und abgesehen von kleinen in beiden Perioden nicht vollkommen übereinstimmenden Varianten kann man von der astronomischen Dämmerung nur aussagen, dass ihr Verlauf im grossen und ganzen in viel abgeschwächerter Form alle Erscheinungen wiederholt, die sich zur Zeit der bürgerlichen Dämmerung abspielen.

Die Dämmerungserscheinungen sind nun aber, wie bekannt, nicht nur auf denjenigen Abschnitt des Himmels beschränkt, welcher in der Richtung des Sonnenunterganges bzw. morgens in der Richtung des Sonnenaufganges liegt, sondern sie entwickeln sich auch an dem

dem augenblicklichen Stand des Tagesgestirns gegenüberliegenden Himmelsabschnitt in ganz charakteristischer Form, und man bezeichnet diese Erscheinungen als Gegendämmerung. Wir wollen auch diesem Phänomen nachher unsere Aufmerksamkeit zuwenden. Zunächst erfolge jetzt eine in grossen Zügen gehaltene Besprechung des Verlaufs der eigentlichen Abenddämmerung.

Kurz ehe die Sonne am Westhorizont verschwindet, d. h. wenn nur noch ein kleines Segment des Sonnenballes über dem Horizont sichtbar geblieben ist, entwickelt sich häufig, in unsern Breiten wenigstens gelegentlich, ein sehr merkwürdiges Phänomen, welches allerdings wohl die wenigsten Menschen bis jetzt bemerkt haben werden, der sogenannte grüne Strahl. Man beobachtet denselben am besten über einem absolut freien Horizont, also zweckmässig über dem Meere, weil nur unter diesen Umständen die Erscheinung sich einigermassen häufig zeigt. Bekanntlich absorbiert die Luft in dicken Schichten erhebliche Mengen der blauen und violetten Strahlen, während rote, gelbe und grüne Strahlen auch durch dicke Luftschichten hindurchgelassen werden. Wenn die Sonne sich dem Horizont nähert, nimmt die Luftschicht, durch welche sie ihre Strahlen uns zusendet, schnell an Dicke zu und erreicht ihr Maximum im Moment des Sonnenunterganges. Infolge der atmosphärischen Strahlenbrechung fällt nun der scheinbare Sonnenuntergang nicht mit dem astronomischen zusammen, sondern die Sonne ist noch eine Zeitlang über dem Horizont sichtbar, wenn sie eigentlich geometrisch hinter demselben schon verschwunden ist; die atmosphärische Refraktion bedingt also eine scheinbare Erhebung des Gestirns über den Horizont. Die Luft wirkt wie ein prismatischer Körper und lenkt die Strahlen in dem Sinne ab, dass die Sonne noch über dem Horizont erscheint, während sie in Wirklichkeit schon hinter demselben versunken ist. Mit der Ablenkung des Lichtes durch ein Prisma oder einen ähnlich gestalteten Körper ist nun stets eine Farbenzerstreuung verbunden, und zwar werden bekanntlich in den meisten Medien die violetten Strahlen am stärksten, die roten Strahlen am schwächsten gebrochen. Daher muss am Horizont die Sonne nicht mehr vollkommen scharf erscheinen, sondern so, als wenn sie durch ein Prisma betrachtet würde, dessen brechende Kante dem Horizont parallel liegt. Es wird das violette Sonnenbild am höchsten, das rote am wenigsten stark gehoben. Wenn daher die Sonne soweit gesunken ist, dass ihr rotes Bild vollkommen hinter dem Horizont verschwunden ist, muss ein kleiner Teil des violetten Bildes über dem

*) *Dämmerungsbeobachtungen in Assuan im Winter 1908* von A. Miethe und E. Lehmann, *Meteorologische Zeitschrift* 1909, Heft 3.

Horizont sichtbar bleiben. Man müsste also eigentlich, falls die Atmosphäre überhaupt nicht absorbierte, kurz vor dem Verschwinden des letzten Segments der Sonnenscheibe eine Violettfärbung desselben beobachten. Da nun aber das violette und blaue Licht selbst unter den günstigsten atmosphärischen Umständen durch die Luft vollkommen absorbiert wird, so kann als letzter Rest des über dem Horizont sichtbaren Sonnenballes nur das grüne Licht übrigbleiben, nachdem die roten und gelben Anteile des prismatisch auseinandergezerrten Sonnenbildes hinter dem Horizont verschwunden sind. Man muss daher unter günstigen Umständen den letzten Blitz des Sonnenlichtes grünlich bzw. intensiv grün gefärbt sehen, solange überhaupt diese Strahlen tatsächlich noch durch die Luft hindurch in unser Auge gelangen. In unseren Breiten ist dies gelegentlich tatsächlich der Fall, und das dann auftretende Phänomen ist das Phänomen des grünen Strahles. Ich habe wiederholt Gelegenheit gehabt, diese Erscheinung über dem Meereshorizont in unseren Breiten mit grösster Schärfe und Deutlichkeit zu sehen, und das kleine Teilchen der Sonnenscheibe, welches über dem Horizont noch sichtbar ist, erscheint kurz vor seinem Verschwinden unter günstigen Umständen in leuchtend smaragdgrüner Farbe.

Sobald nun die Sonne tatsächlich vollkommen versunken ist, beginnen die eigentlichen Dämmerungsphänomene. Gegen die Erwartung zeigt sich schon bei der ersten Beobachtung, dass kurz nach Sonnenuntergang bei wirklich klarer, wolkenloser Luft die Färbungen des Westhimmels ausserordentlich schwach sind. Dicht über dem Horizont liegt, falls derselbe durch Dünste überhaupt nicht getrübt ist, ein hell ockerfarbiges Band, welches sich über den Nord- und Südpunkt hinaus erstreckt und allmählich in kupfergraue Töne nach Osten zu übergeht. Über dieser Zone nimmt der Himmel dann eine mehr ins Farblose oder ganz schwach Grünliche nuancierende Farbe an, die in grösserer Höhe in lichtetes Blau übergeht. Auf diesem lichtblauen, äusserst leuchtenden Himmelsgrunde erkennt man dann auch in unseren Breiten fast stets ein kreisförmiges, sehr ausgedehntes Gebilde, welches, nach aussen zu nicht ganz scharf begrenzt, sich in helleren Tönen von der tieferen Bläue ringsum abhebt. Der Durchmesser dieser Kreisscheibe, die mit ihrem unteren Drittel in die gelblichen Horizonttöne eintaucht, beträgt etwa ein Sechstel des Horizonts, d. h. etwa 50 bis 60 Grad. Bei uns ist der Helligkeitsunterschied zwischen diesem sogenannten klaren Fleck und der umgebenden, etwas düsterer blau gefärbten Himmels-

fläche gewöhnlich kein sehr grosser, aber die Erscheinung ist immerhin ziemlich auffallend und wird auch durch Wolkenlücken hindurch gelegentlich, wenn auch weniger deutlich, sichtbar. Ausser dieser grossen scheibenförmigen lichten Fläche zeigt sich noch an einer weiteren Stelle des Himmels ein deutliches regelmässiges Helligkeitsgefälle, und zwar in unmittelbarer Nähe der Sonne bzw. des Platzes, an welchem sie verschwunden ist. Konzentrisch um diesen Punkt herum ist eine verwaschene Scheibe helleren Lichtes sichtbar, die etwa 5 Grad Durchmesser besitzt und in unseren Breiten selten sehr augenfällig ist. Es ist dies der sogenannte *Bishopsche Ring*, der auch bei Tage unter günstigen Umständen als silberweisse Fläche, die die Sonne kreisförmig umgibt, erkennbar ist. Bei besonders klarer Luft erscheint dieser *Bishopsche Ring* nach Sonnenuntergang weissgelb gefärbt und besitzt nicht selten an seinem oberen Rande eine leicht ins Rosenrot abwechselnde Nuance.

(Schluss folgt.) [11437a]

Wie Blei- und Farbstifte entstehen.

Von WILHELM THEOBALD, Kaiserl. Regierungsrat.

(Schluss von Seite 728.)

Inzwischen ist in einem andern Teil der Fabrik die Holzfassung für die Aufnahme der Mine vorbereitet worden. Wie kommt die Mine in die Holzfassung? Wird sie etwa in die vorgebohrte Fassung hineingeschoben? — Nein. Der Leser weiss, dass jeder Blei- und Farbstift, besonders deutlich an dem Stirnende, eine feine Trennungslinie zeigt. Das führt ihn mit Recht auf die Vermutung, dass die Fassung aus zwei Hälften besteht und dass die Mine zwischen diese beiden Hälften gelegt wird.

Die Fassung für jeden Stift einzeln herzustellen, wäre unpraktisch. Man stellt deshalb bis zu sechs Fassungen auf einmal her. Die Urform der Fassung ist das sogenannte Bleistiftbrettchen von etwas mehr als Bleistiftlänge, etwa der sechsfachen Bleistiftbreite und etwas mehr als halber Bleistiftdicke. Die Brettchen für die besseren Stifte bestehen aus Zedernholz, die für die geringeren aus Espen-, Erlen-, Weissbuchen-, Linden-, Kiefern- oder Ahornholz. Das Zedernholz wird vielfach schon in Brettchenform bezogen und stammt von einem nordamerikanischen Baum (*Juniperus virginiana*). Dieser hat vor der mittel- und südamerikanischen Zeder den Vorzug, weich und aromatisch zu sein, während andererseits das Holz der allerdings kaum noch in Betracht kommenden Libanonzeder mit schlechter Spitzbarkeit auch noch einen durchdringenden Geruch verbindet.

Soweit das Holz nicht in Brettchenform be-

zogen wird, muss es in der Fabrik geschnitten werden. Die in Vierkantform (Abb. 518) importierten Stämme werden mittels des sogenannten

Abb. 518.



Zedernholzlager.

Bundgatters, einer senkrechten Maschinensäge, die es gestattet, eine ganze Anzahl Bretter auf einmal aus dem Stamm zu schneiden, in Bohlen von der ungefähren Breite des Bleistiftbrettchens zerlegt. Grobe Kreissägen zerschneiden diese Bohlen in Klötze von etwas mehr als Bleistiftlänge, kleinere Kreissägen die Klötze in die Brettchen.

Der hohe Preis des Zedernholzes, wovon eine der grössten Nürnberger Blei- und Farbstiftfabriken etwa 3000 t im Jahr verbraucht — sie unterhält zu dem Zweck ein enormes Lager von Zedernstämmen —, hat zur Konstruktion einer Säge geführt, die die sparsamste Ausnutzung des Holzes ermöglicht. Die erwähnten Brettchen sind nicht immer fehlerlos, so dass manche von ihnen nicht 6 Stifte, vielleicht aber 5, 4, 3 oder 2 Stifte hergeben würden. Eine Kreissäge ist deshalb so eingerichtet, dass sie vier Sägeblätter dicht nebeneinander auf einer Welle trägt. Neben jedem Sägeblatt ist ein Anschlag, der es gestattet, das Brettchen genau gerade über die Säge zu führen, und

jeder Anschlag ist verschieden weit von dem Sägeblatt entfernt. Der Arbeiter übersieht mit raschem Blick, für wieviel Fassungen sich jedes Brettchen eignet, und schiebt dieses je nachdem über die eine oder die andere Säge.

Die Zedernbrettchen müssen, ehe sie weiter verarbeitet werden, durch Gerben und Auslaugen von ihrem reichen Gehalt an Harz befreit werden, das sich bei dem nachfolgenden Trocknen verflüchtigt.

Demnächst werden die Falze oder Nuten für die einzulegenden Minen auf sogenannten Nutmaschinen in die Brettchen eingearbeitet. Das Brettchen läuft hierbei zwischen zwei rotierenden Messern hindurch, deren unteres das Brettchen glatt hobelt und eine viereckige Vertiefung einarbeitet, welche zur exakten Führung in der folgenden Maschine nötig ist, während das obere Messer

die Nuten für die Minen einhobelt, die, je nachdem die Mine kreisförmig oder sechseckig ist, Halbkreise oder halbe Sechsecke bilden.

Abb. 519.



Leimerei.

Wir kommen jetzt zur dritten Stufe der Bleistiftherstellung, der Vereinigung von Mine und Fassung. Die Minen werden mittels Tischlerleim in die Holzfassungen eingelegt (Abb. 519).

Zu dem Zweck sind um einen Tisch fünf Personen gruppiert. Die erste entnimmt die ausgesuchten Fassungshälften einem Nachbartisch und schiebt sie, mit der Längskante nebeneinander gelegt, der zweiten Person zu. Diese hat inzwischen ein Bündel Minen in Tischlerleim getaucht, legt sie, von oben beginnend, mit erstaunlicher Geschwindigkeit und Sicherheit in die Nuten und schiebt die Fassungshälften weiter. Ein dritter Arbeiter klemmt eine Anzahl Brettchen, welche die Obertheile der Fassungen abgeben sollen, in die linke Hand, bestreicht sie mit Leim und klappt sie auf die ihm vorgelegten Unterteile mit den eingelegten Minen. Eine vierte Person richtet die Fassungshälften, die bei der hastigen

jedesmal zwischen zwei Minen auseinandergespalten werden und je nach ihrer Breite in 6, 5, 4, 3 oder 2 Bleistifte zerfallen.

Abb. 520 führt uns in einen Saal, der auf seiner rechten Seite einzelne Brettchenkreissägen, auf der linken mehrere Bleistifhobelmaschinen zeigt. Die Abbildung lässt zugleich in den an den Maschinen sichtbaren Blechrohren eine Einrichtung erkennen, welche den Holzstaub sofort an der Stelle seiner Entstehung absaugt und durch ein Rohrnetz abführt, um die die Maschinen bedienenden Arbeiter vor Schädigungen der Atmungswerkzeuge zu bewahren.

Die Bleistifte treten so glatt aus der Hobelmaschine heraus, dass sie für bestimmte Zwecke

nur noch durch die hochpolierte Öffnung einer sogenannten Lehre gestossen zu werden brauchen, um den endgültigen Glanz zu erhalten. Dagegen passieren diejenigen Stifte, die noch eine Politur, einerlei ob maschinell oder von Hand, erhalten sollen, noch die sogenannte Schachtelmaschine. Der Prozess, den sie hier durchmachen, ist im wesentlichen der, dass sie zwischen in sich geschlossenen Flintpapierbändern hindurchlaufen, die sich rasch an ihnen

vorbeibewegen, so alle Seiten des Stifts bestreichen und ihn glattschleifen.

So vorbereitet kommt der Stift in die Poliermaschine. In dieser wird Stift für Stift an einem Rad vorbeigeführt, das, in einem Farbbehälter watend, seine Farbe als dicken Brei an dem Bleistift abstreift. Eine Anzahl eng anschliessender Filzscheiben, durch welche der Stift weiter hindurchtritt, verteilen die Farbe allseitig und gleichmässig über den Umfang des Stiftes. Die Maschine schleudert die polierten Stifte auf ein Transportband, auf dem sie langsam einem Sammelbehälter zuwandern und dabei trocknen. Die Stifte müssen die Poliermaschine bis zu 6- und 8 mal durchlaufen.

Die feineren Stifte, namentlich wenn sie die Holzmaser erkennen lassen, also naturpoliert werden sollen, werden in einem besonderen Rahmen, der infolge Hin- und Herbewegens auf

Abb. 520.



Hobelsaal.

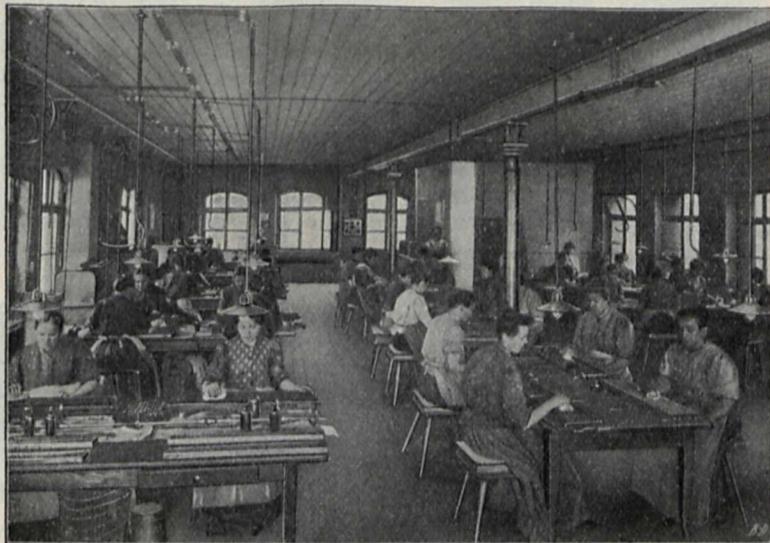
Arbeit in der Längsrichtung nicht immer genau aufeinander zu liegen kommen. Der fünfte Arbeiter spannt die geleimten Brettchen zum Trocknen in grosse Holzgestelle ein.

Nach dem Trocknen nimmt die Egalisiermaschine die Brettchen auf, um die noch vortretenden Graphit- und Holzenden abzuschleifen und die Brettchen auf einheitliche Länge zu bringen. In die Kammern eines Zellenrades eingelegt, bewegen sich die Brettchen langsam zwischen seitlich liegenden Flintpapierwalzen hindurch, welche die Stirnflächen ebenen.

Die Brettchen sind nun reif zum Zerlegen in einzelne Bleistifte, was die Bleistifhobelmaschine besorgt. Diese ist im Prinzip gleich der oben erwähnten Nutmaschine und besitzt einen sich drehenden Messerkopf mit zwei Messern, welche die Aufgabe haben, die Brettchen von oben und unten so tief zu nutzen, dass sie

einer gerippten Unterlage ein stetes Abrollen der Stifte bewirkt, von Hand mit dem gewöhnlichen Polierballen unter Anwendung von Schellack und Spiritus poliert (Abb. 521).

Abb. 521.



Poliererei.

Beim Polieren lässt es sich nicht vermeiden, dass die Stirnenden der Stifte mit Politur befleckt werden. Eine Schleifmaschine reinigt deshalb die Stirnenden, und eine zierliche Kreisschere nimmt einen haarfeinen Spahn von der Stirnfläche ab, um den beim Schleifen entstehenden Graphitstreifen zu beseitigen.

Der Stift ist nunmehr zum Stempeln fertig. Dies erfolgt bei der Anwendung von Blattgold oder -silber auch heute noch von Hand. Ein Arbeiter legt den Metallstreifen auf den Stift, ein zweiter bewegt mittels der Hand oder des Fusses den Stempel abwärts und schlägt so den Stempel mit Firma, Härtestufe usw. auf den Stift. Ein dritter wischt das überschüssige Blattmetall ab.

Bei weniger feinen Stiften hat die Maschine den Menschen völlig abgelöst (Abb. 522). Sie schiebt die Stifte aus einem Behälter unter den Stempel, speist diesen bei seiner Seitenbewegung mittels einer Farbwalze mit der pulverförmigen Stempelfarbe (Aluminium, Bronze usw.), schlägt

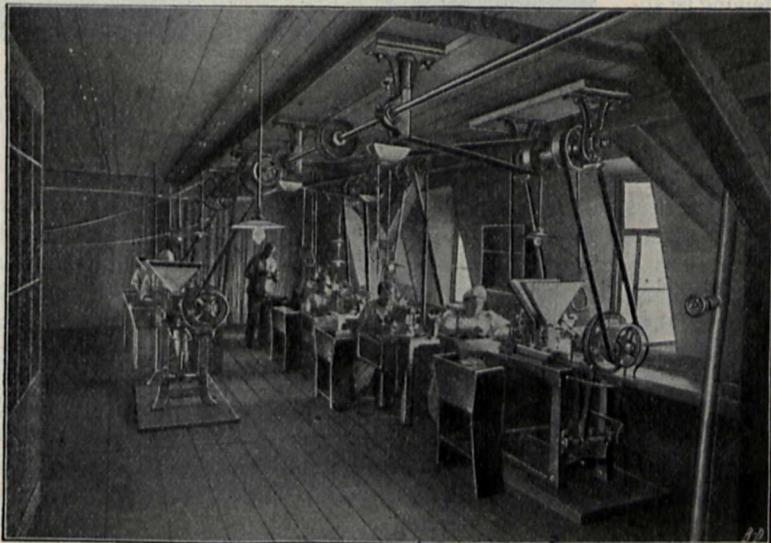
den Stempel nieder und reinigt ihn beim Zurückspringen auf die Farbwalze mittels einer Bürste von dem anhaftenden unverbrauchten Farbstaub. Eine kleine Gasflamme hält dabei den Stempel warm, damit der Schellack der Politur des Stiftes weich wird und die Stempelfarbe besser festzuhalten vermag.

Den Arbeitsgang beschliesst der Stift in der Anspitzmaschine. Ein aus zwei parallelen Ringen bestehendes rotierendes Gestell nimmt zu gleicher Zeit eine ganze Zahl Stifte in federnen Hülsen auf und führt sie langsam unter beständiger Drehung der Stifte um sich selbst über eine schräg zur Gestellachse gelagerte Flintpapierwalze, welche die kegelförmige Spitze anschleift.

Die Stifte wandern nun zum Sortier- und Etikettierraum, der ein farbenreiches Bild liefert. Denn hier treffen sich Blei- und Farbstifte aller Polituren und Farben, um

je nach dem Geschmack der Verbraucher, die sich über den ganzen Erdball verteilen, in die verschiedensten Bündelformen geschnürt und mit den mannigfachsten Etiketten versehen zu werden. Von

Abb. 522.



Stemperei.

da gelangen sie in den Packraum, um weiter ihren Weg über Land und Meer anzutreten. [1148b]

Die Internationale Luftschiffahrts-Ausstellung in Frankfurt a. M.

Von Ingenieur ANSBERT VORREITER.

Mit fünf Abbildungen.

In Deutschland eine Luftschiffahrts-Ausstellung zu veranstalten, war ein zeitgemässer und glücklicher Gedanke; und Frankfurt ist wegen seiner Lage, als ein Zentrum des Fremdenverkehrs, wie auch durch den schönen Ausstellungsplatz mit Festhalle für eine solche Ausstellung durchaus geeignet. Die Stadt hat auch genügende Mittel und ist bereit, Opfer für eine gute Sache zu bringen, auch versteht man in Frankfurt Ausstellungen zu arrangieren, wie die mustergültige

Elektrotechnische Ausstellung bewiesen hat. Diese Ausstellung, von Sonnemann, dem Gründer der Frankfurter Zeitung, angeregt und organisiert, war ein voller Erfolg, was man von der *Ila* bis jetzt noch nicht sagen kann. Diese Ausstellung ist sogar ein Misserfolg, wenn man die Betonung auf das „Internationale“

legt, das Ausland ist nämlich so gut wie nicht vertreten, und namentlich ist das Fernbleiben Frankreichs bedauerlich, weil dieses Land in der Luftschiffahrt, vor allem in der dynamischen Luftschiffahrt, die Führung hat. Bis vor kurzem fehlten auch noch die deutschen Haupt-Ausstellungsobjekte, die Luftschiffe ganz, abgesehen von einigen ausgestellten Modellen. Inzwischen ist das neue Parseval-Luftschiff aus Bitterfeld per Bahn eingetroffen. Ferner hat Zeppelin die Ausstellung des *Z 3* zugesagt, welches Luftschiff Anfang September eintreffen dürfte. — Ein grosser Tag war es für die *Ila* als *Z 2* auf seiner Luftreise nach Köln in Frankfurt Station machte. Ob die weiter angemeldeten Luftschiffe von Dr. Gans-Fabrik (System Dr. Gans und Ingenieur Rodeck) und der Rheinisch-Westfälischen Motorluftschiff-Gesellschaft

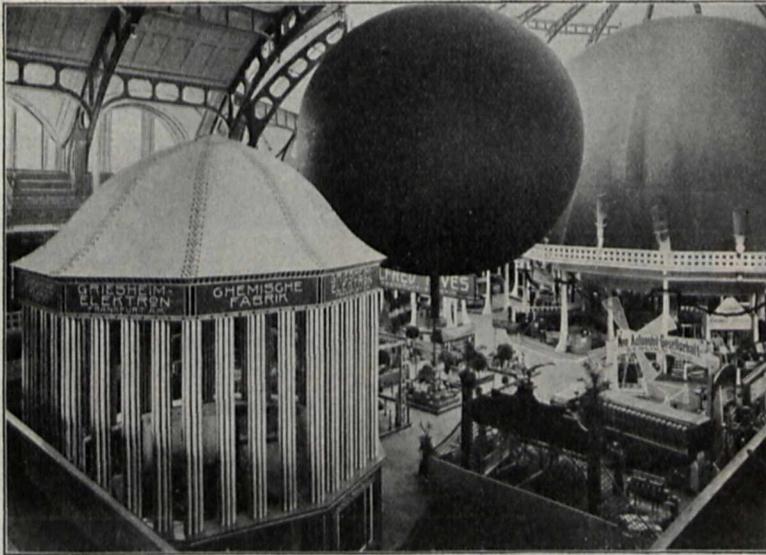
auf die Ausstellung gelangen, ist noch zweifelhaft, obwohl die Hallen zur Aufnahme derselben bereit sind und diese Luftschiffe in mehreren Zeitschriften bereits als ausgestellt angeführt werden. Es ist auch immer etwas gewagt, noch nicht fertig gestellte neue Konstruktionen auszustellen, wenn nicht genügend Zeit vorhanden ist um dieselben auszuprobieren, und hiervon sind diese beiden Luftschiffe noch weit entfernt, da sie noch nicht einmal montiert sind. Beim Luftschiff der Rheinisch-Westfälischen Motorluftschiff-Gesellschaft ist ja mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, dass es funktionieren wird, da es sich an die bereits mehrfach ausgeführte und erprobte Type von

Renard-Kapferer anlehnt, die in den Luftschiffen *Ville de Paris* und *Clement-Bayard* bereits vorzügliche Flugleistungen zeigte. Die Abweichungen gegenüber diesen Luftschiffen bei dem ersten Luftschiff der Rheinisch-Westfälischen Motorluftschiff-Gesellschaft sind gut durchdacht und dürften

gut funktionieren. Dagegen stellt das Luftschiff Dr. Gans-Rodeck einen neuen bisher noch nicht ausgeführten Typ dar, das einer gründlichen Ausprobierung bedarf und bei dem sich die Kinderkrankheiten jeden neuen Systems auch zeigen dürften. Dr. Gans gebührt jedoch ein grosses Verdienst, dass er die erheblichen Mittel zur Ausführung dieses neuen Luftschiff-Typs hergegeben hat, das, wenn auch weniger für grosse Geschwindigkeiten geeignet, doch viele Vorteile für militärische und Sportzwecke verspricht.*) Von Luftschiffen ist ausser dem Parseval bisher nur

*) Dieses Luftschiff ist die erste Ausführung eines Motorballons mit linsenförmiger Gashülle. Einen Motorballon mit derartiger Ballonform wollte voriges Jahr Clement Bayard in Paris nach der Konstruktion von Cappaca bauen, hat aber bisher diesen Typ noch nicht fertigstellen können.

Abb. 523.



Östliche Hälfte der Ausstellungshalle der *Ila*. Rechts auf dem Podium der Ballon *Preussen*, links der Aluminium-Pavillon der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron. In der Mitte der Clouth-Ballon, rechts unten der Stand der Adlerwerke und der N. A.-G. mit einer Parseval-Gondel.

die Gondel des kleinen Luftschiffes von Ruthenberg ausgestellt, doch lässt Ruthenberg auf Wunsch der Ausstellungsleitung jetzt seinen Motor-

wenn es nicht gelingt, wenigstens einen der bedeutenden Flieger des Auslandes für die *Ila* zu verpflichten. Diesbezügliche Verhandlungen sind

Abb. 524.

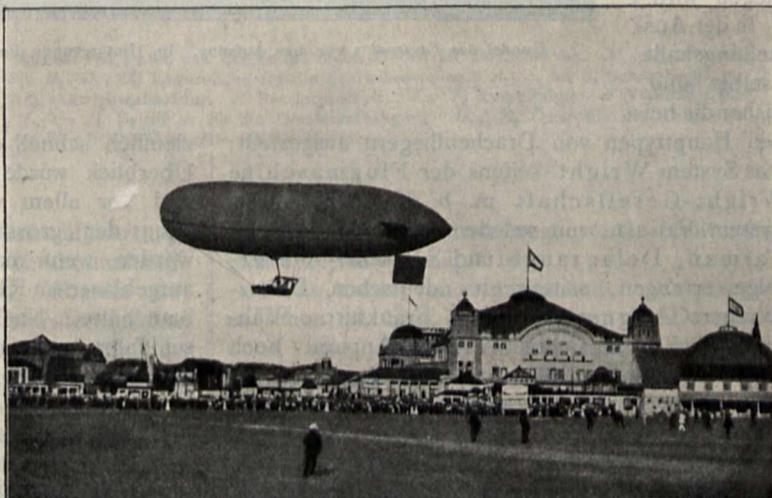


Westliche Hälfte der Ausstellungshalle mit dem Stand der Voisin-Drachenflieger von Euler und den Ständen von Krupp und Erhardt mit Ballon-Geschützen auf Automobilen. Hinten in der Mitte der Ballon von Kätschen Paulus. Auf der Galerie die Stände mit Modellen und Spielsachen.

ballon in der ihm zur Verfügung gestellten Werkstatt zusammensetzen. Dieser kleine Luftschiff-Typ ist besonders für Sportzwecke geeignet und die Konstruktion lässt erwarten, dass wir damit das lang gesuchte Sportluftschiff gefunden haben, das keine zu hohen Betriebskosten verursacht. Auch die dynamischen Luftfahrzeuge, die Flugapparate, sind auf der *Ila* noch sehr schwach vertreten, da französische Aussteller fehlen und in den anderen Ländern, Deutschland einbegriffen, diese Luftfahrzeuge noch in der ersten Entwicklung stehen. Die Ausstellung in Paris im Dezember vorigen Jahres im Anschluss an die Automobil-Ausstellung, war hierin viel reichhaltiger, und man hatte ausserdem Gelegenheit in Issy les Mouligneaux bei Paris und anderen Orten diese Flugapparate fliegen zu sehen. Die *Ila* will zwar auch Flugkonkurrenzen veranstalten, jedoch dürften dieselben mit den in Frankreich bereits erzielten Flugleistungen nicht konkurrieren können,

im Gange und der belgische Baron de Caters hat seine Voisin-Drachenflieger bereits nach Frankfurt gesandt. Abgesehen von Grade in Magdeburg und Euler in Frankfurt sind die deutschen Aviatiker noch im ersten Stadium ihrer Flugversuche, und namentlich beim dynamischen Fliegen heisst es „Übung macht den Meister“. Selbst wenn die ersten Apparate der deutschen Flugtechniker richtig gebaut sind, ist ein Erfolg doch sehr zweifelhaft, wenn ein ungeübter Neuling sie lenkt. Die ersten Versuche in der grossen Öffentlichkeit vorzunehmen, wie auf dem Flugplatz einer internationalen Ausstellung, ist nicht angebracht, da diese ersten Versuche immer missglücken und daher die Sache des dynamischen Fluges nur in Misskredit zu bringen geeignet sind. Die ersten Versuche müssen, wie dies auch Grade und Euler machten, unter Ausschluss der Öffentlichkeit vorgenommen

Abb. 525.



Gesamtantansicht der *Ila* mit der Ausstellungshalle und dem Parseval 3.

werden; das bewies auch der Misserfolg von Zipfel in Berlin. Wenn man wie die Gebrüder Wright und ihre Schüler und wie Farman,

Delagrance, Bleriot, Esnault-Pelterie, Latham und die anderen französischen Aviateure fliegt, kann man die Welt in einer internationalen Ausstellung zum Zuschauen einladen. Das wissen auch die deutschen Flieger, die schon etwas können, wie Grade und Euler, und darum halten sie sich noch zurück. Dazu kommt noch, dass der Flugplatz einige Mängel aufweist, wie Unebenheiten und Gräben, die für Anfänger störend sind. Für Drachenflieger mit Startapparat sind diese Hindernisse ohne Bedeutung. Für einen Wright-Apparat ist das Flugfeld glänzend, und ein solcher dürfte auch zuerst dort starten, da Dr. Gans, dem die *Ila* überhaupt viel verdankt, einen Drachenflieger von dem französischen Wright-Syndikat gekauft hat, der sich bereits unterwegs befindet. Auch die Anwesenheit von Hart O. Berg, des Compagnons der Gebrüder Wright, auf der *Ila*, deutet daraufhin, dass wenn nicht Wilbur Wright selbst, so doch einer seiner Schüler auf dem Flugfeld der *Ila* fliegen wird.

In der Ausstellungshalle selbst sind bisher die beiden Haupttypen von Drachenfliegern ausgestellt: Das System Wright seitens der Flugmaschine Wright-Gesellschaft m. b. H., Berlin, das System Voisin, mit welchen Maschinen Henry Farman, Delagrance und Sommer ihre Erfolge errangen, seitens des deutschen Lizenzinhabers August Euler in Frankfurt. Während der ausgestellte Wright-Apparat noch amerikanisches Fabrikat zu sein scheint, ist der ausgestellte Voisin-Drachenflieger schon deutsches Fabrikat, und zwar in der aviatischen Werkstatt der Firma Euler in Darmstadt gebaut, wozu der Motor von den Adlerwerken geliefert wurde.

Ausser diesen zwei bewährten Drachenfliegern sind nur noch Modelle von Flugapparaten ausgestellt, die nur zum Teil neue brauchbare Konstruktionen erkennen lassen; zum grössten Teil zeigen die Modelle alte bekannte oder wenig brauchbare Ideen, zum Teil sind die Auffas-

sungen der Erbauer der Modelle fast kindlich zu nennen und zeigen, dass die betreffenden Konstrukteure kaum eine Ahnung von den Luftgesetzen und den Konstruktionsprinzipien der dynamischen Flugapparate haben. Die brauchbaren Modelle sollen in einem besonderen Aufsatz besprochen werden. In den nächsten Tagen sollen die Drachenflieger von Jatho und von Schüler eintreffen.

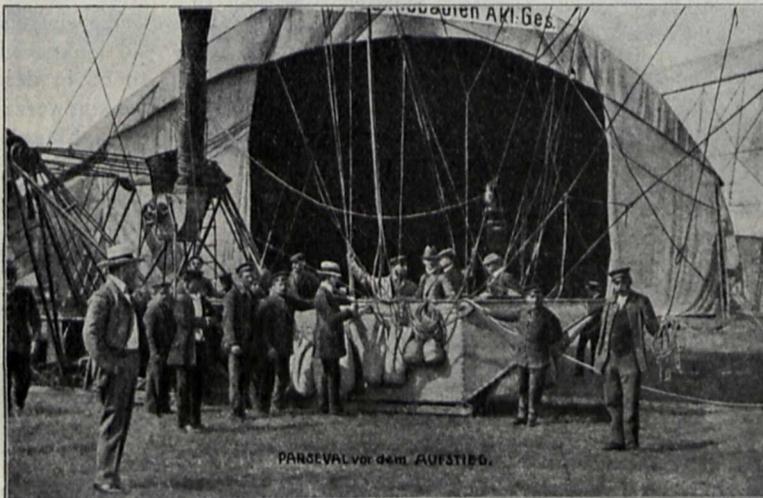
Der durch einen sehr grossen Inseratenteil umfangreiche Katalog lässt leider eine klare Einteilung der Ausstellungsobjekte in Gruppen vermissen. Auch in der Ausstellung selbst ist eine solche Einteilung, wie sie z. B. im Salon Aeronautic in Paris fast vollkommen durchgeführt war, nicht vorgenommen worden; dem

Spezial-Fachmann sowohl wie dem Laien, würde durch die Zusammenstellung in Gruppen der Überblick sehr erleichtert werden. Da der wesentliche, ernst zu nehmende Teil der Ausstellung in der grossen Halle untergebracht ist, die für die Sängerbühne gebaut wurde, kann der Interessent doch

ziemlich schnell einen Überblick gewinnen. Der Überblick würde weit besser und schöner sein, und vor allem wäre die architektonische Wirkung der grossartigen Halle nicht verdorben worden, wenn man nicht in die Mitte einen halb aufgeblasenen Riesenballon auf ein Podium aufgebaut hätte. Nach den Hauptgebieten der Luftschiffahrt kann man die Ausstellung in folgende Gruppen teilen:

1. Frei- und Fesselballons.
2. Motorballons oder Luftschiffe.
3. Dynamische Flugapparate.
4. Motore für Luftschiffe und Flugapparate.
5. Bestandteile und Zubehör.
6. Materialien zum Bau von Luftfahrzeugen.
7. Apparate zur Gaserzeugung, Aufspeicherung und Füllung.
8. Apparate zur Navigation der Luftfahrzeuge.
9. Ballon-Photographie und Brieftauben-Photographie.

Abb. 526.



Gondel des Parseval 3 vor dem Aufstieg. Im Hintergrunde die Ballonhallen.

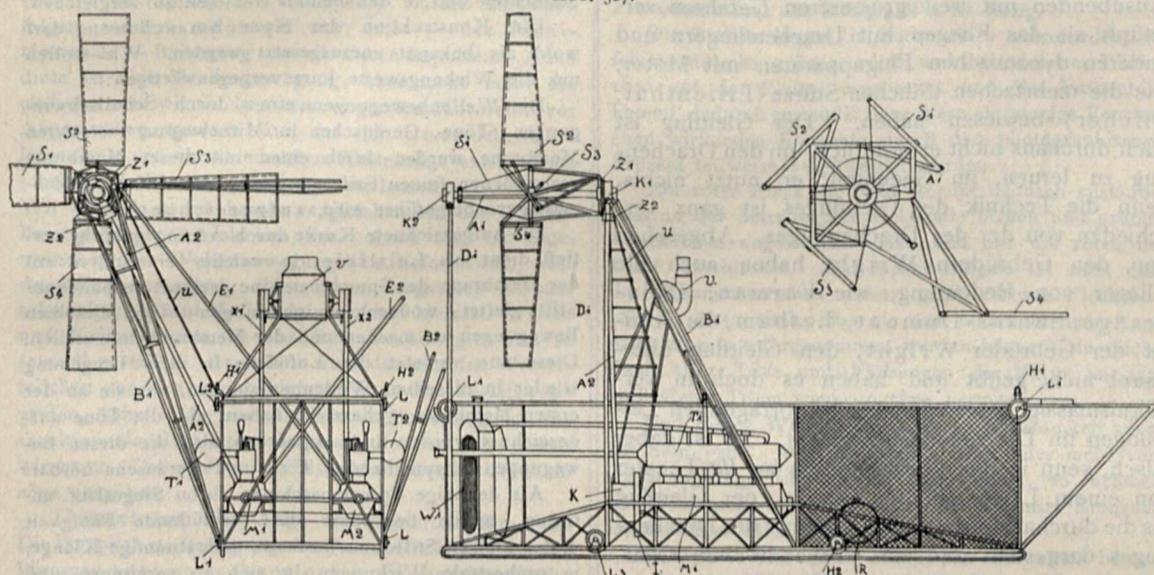
10. Ballonhallen und Modelle derselben.
11. Modelle von Luftschiffen.
12. Modelle von Flugapparaten.
13. Meteorologische Ausstellung.
14. Historische Ausstellung.
15. Naturwissenschaftliche Ausstellung.
16. Literatur.
17. Kleidung und Ausrüstung für Luftschiffer.
18. Werkzeugmaschinen.
19. Spielwaren.
20. Vergnügungspark.

Leider sind die den Fachmann weniger interessierenden Abteilungen am reichhaltigsten, wie namentlich die Abteilung 20. Hier sind

in allen grösseren Städten etwas alltägliches. Das neue interessante Gebiet der Luftschiffahrt, dem die Zukunft gehört, ist die Motor-Luftschiffahrt, namentlich die dynamische Luftschiffahrt, und darin bietet die *Ila* noch sehr wenig. Der Fachmann als Besucher der *Ila* muss den Eindruck gewinnen, als wenn die Leiter dieser Ausstellung die Bedeutung der dynamischen Luftschiffahrt weit unterschätzt haben.

Von den zur Ausstellung angemeldeten dynamischen Flugapparaten fehlt eben noch der grösste Teil, und da diese Flugapparate zusammen mit den Luftschiffen die interessantesten Ausstellungsobjekte sind, lohnt sich zurzeit kaum

Abb. 527.



Zeichnung der Gondel des Parseval 3. Ansicht von hinten und der Seite; rechts Gerüst für die Schraube. M_1, M_2 Motore. K Kuppelung. A_1, A_2 Antriebswellen. B_1, B_2, D_1, D_2 Lagerböcke für die Schraubenwellen. A_1, S_1 bis S_4 Schraubenflügel. K_1, K_2 Lager der Schraubenwellen. Z_1, Z_2 Antriebszahnäder. R Benzinreservoir. T_1, T_2 Auspufftöpfe. V Ventilator für Ballonet. X_1, X_2 Ventilator-Antriebe. L_1 bis L_4 Seilrollen für die Gondelaufhängung. H_1, H_2 Ösen für die Tragsaile. W_1, W_2 Kühlapparate für die Motore.

Dinge vertreten, die mit der Luftschiffahrt nur in einem losen oder gar keinem Zusammenhange stehen, wie das Afrikaner-Dorf, Cabarets usw. Auf der schon erwähnten Elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt nahm der Vergnügungspark nicht diesen breiten Raum ein. Überhaupt sind die von 10 an aufgeführten Abteilungen am stärksten vertreten. Hervorragend ist die Abteilung 15; eine derartige vollständige Ausstellung aller Arten von fliegenden Tieren, wie sie hier das Senckenbergische Museum vorführt, ist wohl noch bei keiner Gelegenheit zu sehen gewesen. Auch die Literatur über Luftschiffahrt und die historische Abteilung sind ziemlich gut vertreten. Hoffentlich treffen auch bald alle angemeldeten Luftschiffe und Flugapparate ein, denn Fahrten mit Frei- und Fesselballons sind

ein Besuch der Ausstellung, wenn damit eine grosse Reise verknüpft ist.

Was bisher von dynamischen Luftfahrzeugen zu sehen ist, lässt gegenüber dem im Dezember 1908 im Salon Aeronautic in Paris Gezeigtem kaum Fortschritte erkennen. Die französischen Konstrukteure haben viel neues zu zeigen; bedauerlich ist daher, namentlich vom Standpunkt des Flugtechnikers, das Fehlen der französischen Flugtechniker. Abgesehen von den Gebrüdern Wright sind die Franzosen am meisten fortgeschritten und die französischen Flugapparate würden den deutschen Technikern, die sich erst seit kurzem mit diesem Zweig der Luftschiffahrt befassen, als Vorbild dienen können. Das Fehlen der französischen Luftschiffe ist weniger zu bedauern, da hierin die deutsche Technik

wohl auf gleicher Stufe steht, hinsichtlich der Grösse der Luftschiffe sogar weitaus an erster Stelle.

Inzwischen sollen Gleitflüge auf dem Flugfelde der *Ila* veranstaltet werden, doch auch hierzu ist es noch wenig gekommen, obwohl das Publikum durch die Programme schon mehrfach hierzu eingeladen war. Es scheint, dass die Flugtechniker zögern, weil der Abflughügel falsch angelegt ist und dadurch die Gefahren vermehrt werden. Ein Schaden ist dieser Ausfall kaum, denn Gleitflüge von 30 m, wie sie bisher durchschnittlich als gute Leistungen erreicht wurden, abgesehen von den Leistungen Lilienthals, der Gebrüder Wright und Wels, befriedigen Laien-Zuschauer wenig und sind dabei für die Ausübenden mit weit grösseren Gefahren verknüpft als das Fliegen mit Drachenfliegern und anderen dynamischen Flugapparaten mit Motor, wie die mehrfachen tödlichen Stürze (Lilienthal, Pilcher) bewiesen haben. Der Gleitflug ist auch durchaus nicht erforderlich, um den Drachenflug zu lernen, im Gegenteil, er nutzt nichts, denn die Technik des Gleitfluges ist ganz verschieden von der des Drachenfluges. Abgesehen von den Gebrüdern Wright haben auch alle Flieger von Bedeutung, wie Farman, Delagrangé, Santos-Dumont, Latham, die Schüler der Gebrüder Wright, den Gleitflug überhaupt nicht geübt und haben es doch in verhältnismässig kurzer Zeit zu hervorragenden Leistungen im Drachenfluge gebracht. Es ist daher falsch, wenn in den Vorträgen, die im *Ila*-Theater von einem Laien gehalten werden, der Gleitflug als die durchaus notwendige Vorstufe des Drachenfluges dargestellt und zur Vornahme von Gleitflugversuchen aufgefordert wird. Mit den heutigen Apparaten ist der Gleitflug der gefährlichste Sport, und dabei kann das Erreichte wenig befriedigen. Auch sonst sind diese Vorträge, die von einem Nichtfachmann gehalten werden, der sich erst seit Oktober vorigen Jahres mit der Luftschiffahrt beschäftigt, nicht auf der Höhe, auf der sie in einer internationalen Ausstellung sein sollten. Dagegen verdienen die während der *Ila* im Physikalischen Verein von ersten Fachleuten und Gelehrten gehaltenen Vorträge alles Lob.

Wenn die *Ila* das nicht hält, was man sich nach der grossen Reklame, die für dieselbe vorher gemacht wurde, versprochen hat, so mag hauptsächlich als Entschuldigung dienen, dass die Vorbereitungszeit zu kurz war. Vielleicht hat auch die grosse Anzahl der leitenden Personen mehr hindernd als fördernd gewirkt, wenn nicht die grosse Zahl von Namen, die als Mitglieder der verschiedenen Ausschüsse die erste Nummer der *Ila-Rundschau* anführt, mehr der Dekoration als der wirklichen Mitarbeit gedient hat, denn es finden sich viele Namen, die bis

dahin in Kreisen der Luftschiffer vollständig unbekannt waren, dagegen fehlen manche, die die Direktion hätten unterstützen können.

[11500]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Der wissenschaftlichen und technischen Kultur der Neuzeit war es vorbehalten die Mittel zu erfinden, die dem Menschen die Fixierung und Reproduktion der Eindrücke seiner beiden Hauptsinne, des Gesichts und Gehörs, ermöglichen.

Und wenn diese, die Photographie und die Phonographie auch allgemein bekannt sind, so sind sich doch wenige über die Rolle, die unsere Sinnesorgane selbst hierbei spielen, im Klaren und es verlohnt sich diese zu betrachten und in den beiden Gebieten zu vergleichen.

Die Konstruktion der Sprechmaschinen darf wohl als bekannt vorausgesetzt werden. Wir wollen uns die Wirkungsweise kurz vergegenwärtigen:

Die Wellenbewegungen eines durch Schallschwingungen (Töne, Geräusche) in Mitbewegung versetzten Membrane werden durch einen mit dieser Membrane verbundenen feinen Stift, an dem eine Fläche gleichmässig vorbeigeführt wird, aufgezeichnet.

Die aufgezeichnete Kurve durch Ätzung gehörig vertieft dient als Leitlinie, in welcher ein anderer mit der Membrane der Sprechmaschine geeignet verbundener Stift gleitet, wodurch er gezwungen wird, dieselben Bewegungen zu machen und der Membrane mitzuteilen. Diese nun versetzt die Luftsäule in ihrer Umgebung wieder in dieselben Wellenbewegungen, wie sie an der ersten Membrane geherrscht haben, als die Töne aufgezeichnet wurden und es werden also die diesen Bewegungen entsprechenden Töne und Geräusche hörbar.

Als derartige Sprechmaschinen ihren Siegeslauf antraten, wurde besonders die verblüffende Fähigkeit dieses kleinen Stiftehens bestaunt, mehrstimmige Klänge, ja orchestrale Wirkungen in sich zu vereinigen und wiederzugeben, und nicht mit Unrecht. Denn bisher hat jedes musikalische Instrument soweit dieselben überhaupt zugleich mehr als einen Ton zu erzeugen vermochten (z. B. Klavier, Orgel) auch über die entsprechende Anzahl tonbildender Elemente verfügen müssen, einer ganzen Reihe von Saiten oder Pfeifen bedurft. Die Ursache der Mehrstimmigkeit lag in der Anzahl der vorhandenen Klangquellen sichtbar vor Augen. Nun plötzlich vermag eine einzige Membran ein ganzes Heer von Tönen in sich zu vereinigen und so von sich zu geben, dass das Ohr die einzelnen Stimmen deutlich voneinander getrennt wahrnimmt. Das ist doch ein Wunder! Aber das Wunder liegt nicht, wie man meinen möchte, in dem Apparat, es liegt in unserem Ohre. Wir brauchen uns nur zu vergegenwärtigen, dass unser Ohr ganz analog der Sprechmaschine gebaut ist und — natürlich abgesehen von der Schreibvorrichtung — ganz analog beeinflusst wird wie der Empfänger der Sprechmaschine.

Die Rolle des Auffangtrichters spielt der äussere Gehörgang, der ebenso wie jener durch eine Membrane, das Trommelfell abgeschlossen ist. An diesen ist, wie bei der Sprechmaschine, ein Hebelmechanismus aus feinen Knöchelchen („Hammer“, „Ambos“, „Steigbügel“) angeheftet, der dazu dient, die Bewegung der Membrane weiter zu übertragen.

Im Ohre werden diese Bewegungen im sogenannten „Labyrinth“ auf die in der „Schnecke“ ausgebreiteten Nervenendigungen übertragen und dadurch die Tonempfindung wachgerufen, statt wie in der Sprechmaschine aufgezeichnet zu werden.

Betrachten wir nun die Bewegung, welche im Schalltrichter eines Grammophonempfängers herrscht und welche die Membran macht, wenn ein Orchester spielt. Hier dringen zugleich tiefe und hohe, starke und schwache Töne ein, die Wellenbewegungen der hundert verschiedenen Instrumente geben sich hier in dem immer enger werdenden Rohre förmlich ein Rendez-vous, alle Bewegungen sind als aufeinanderfolgende Verdichtungen und Verdünnungen, oder auch als Hin- und Herwogen in der Richtung der Rohrachse aufzufassen. Betrachten wir die letzte dünne Luftschicht an der Membran oder, was fast dasselbe ist, die Membran selbst. Sie kann natürlich nicht den einzelnen, ganz verschieden raschen und verschieden starken Impulsen folgen, sondern sie macht nur eine — die resultierende — Bewegung aus all diesen Impulsen. Auch diese ist eine Wellenbewegung, aber nicht mehr die einfache, wie wir sie in einem wogenden Kornfelde vor Augen sehen, sondern eine aus der Übereinanderlagerung der verschiedensten Wellenzüge entstandene, scheinbar sehr unregelmässige wellenartige Bewegung. Wir können sie am besten vergleichen mit der Wellenbewegung der stürmischen See. Auch hier im allgemeinen grosse Wellenbewegung (die tiefen Töne), aber durcheinanderlaufend, über diesen langsamen Niveauschwankungen eine Reihe kleinerer und kleinster Wellen und Kräuselungen, die das Bild der bewegten See so reizvoll gestalten. Auch hier wird das einzelne Wassertheilchen von den verschiedensten Impulsen zugleich ergriffen, seine auf- und abtanzende Bewegung ist die resultierende aller dieser Impulse, die von dem unentwirrbaren Chaos der durcheinanderlaufenden Wellenzüge ausgehen.

Unentwirrbar fürs Auge — entwirrbar fürs Ohr. Die komplizierte Bewegung des Trommelfells wird im Gehörorgan automatisch zerlegt in die einzelnen periodischen Wellenzüge, aus denen sie hervorgegangen ist.

In dieser rätselhaften Fähigkeit des Ohres die kompliziertesten Klangmassen von selbst zu analysieren und die darin enthaltenen Töne einzeln zu hören, liegt das Wunder, nicht in der Sprechmaschine, welche die Bewegung einfach fixiert und wiederzugeben vermag. Auf die Hypothesen, die zur Erklärung dieser analytischen Fähigkeit des Ohres aufgestellt worden sind und über die die Gelehrten noch lange nicht einig sein werden, einzugehen, würde hier viel zu weit führen. Es sei nur darauf hingewiesen, dass die von Helmholtz aufgestellte und in seiner Lehre von den Tonempfindungen niedergelegte klassische „Resonanztheorie“ den Ergebnissen der neueren anatomischen und physiologischen Forschung nicht standzuhalten vermag.

Was die Sprechmaschine leistet, ist nichts anderes als die Aufzeichnung der „Kurve der resultierenden Bewegung,“ wie sie im Trichter des Empfängers und wie sie in gleicher Weise im Gehörgang des lauschenden Ohres geherrscht hat.

Wird diese Bewegung durch das Grammophon getreu wiederholt, so ist das Ohr wiederum in demselben in ihre Einzelwellen aufzulösen „harmonisch zu analysieren.“

Was fürs Ohr der Phonograph als Archiv für Gehörsempfindungen, das ist fürs Auge die Photogra-

phie, die getreue Bewahrerin von Gesichtseindrücken. Und es ist verlockend eine Parallele zwischen dem jüngsten Zweig am Baume der photographischen Erfindungen der „Photographie in natürlichen Farben“ und dem eben besprochenen Instrumente zu ziehen. Auch hier fällt dem, der sich mit der Dreifarbenphotographie bekannt macht, das Wunderbare auf, dass man mit drei sehr grellen Farben und mit diesen allein die ganze Skale feinsten Schattierungen aller möglichen Farben wiederzugeben vermag. Wir wollen uns bei Betrachtung der Frage nach dem Zustandekommen dieser Erscheinung auf eine Methode der Farbenphotographie beschränken, die jüngste und die bequemste zugleich — die Lumière'sche Autochromphotographie. (Siehe *Prometheus* XVIII, 1907, S. 737.)

Der Photograph hat hierbei sich mit Farben gar nicht zu befassen; er macht die Aufnahme, entwickelt, macht mit dem Negativ noch einige rein chemische Prozeduren und das farbige Bild ist fertig.

Die Farben liegen in Form eines ausserordentlich feinen Mosaiks grüner, roter und blauvioletter Pünktchen auf der Platte ausgebreitet und das Farbenbild kommt dadurch zustande, dass diese als winzige Fensterchen wirkenden Elemente durch den photographischen Prozess teilweise zugedeckt werden.

Ein roter Fleck im Bilde kommt dadurch zustande, dass an der betreffenden Stelle alle blauen und grünen Fensterchen zugeschwärzt sind und nur die roten ihr Licht durchlassen. Das Merkwürdigste ist nun, dass das Zusammenwirken dieser grellgefärbten Fleckchen (die so klein sind, dass sie mit unbewaffnetem Auge nicht einzeln wahrgenommen werden können) die reiche Skala aller Töne und Färbungen der Natur mit fast vollendeter Treue wiederzugeben vermag.

Und dieses Wunder liegt in der Wirksamkeit unseres Sehorgans. Wirken nämlich zwei oder mehr verschiedenfarbige Lichter auf unser Auge, so nehmen wir diese nicht einzeln wahr, sondern unser Eindruck ist der einer Mischfarbe.

Beleuchten wir z. B. ein Papier mit einer blauen und einer roten Laterne, so sehen wir dieses Papier nicht blaurot, sondern wir sehen es violett, wir haben mit andern Worten einen einfachen Farbeneindruck, wir vermögen auf keine Weise diesen Eindruck zu unterscheiden von dem eines Papiers, das mit einer violetten Laterne beleuchtet ist. Und zwar ist es durchaus nicht der Fall, wie das angeführte Beispiel glauben machen könnte, dass man in dem Mischeindruck immer eine nahe Verwandtschaft mit seinen Komponenten wahrnehmen kann. Dies trifft nur für spezielle Farbenpaare zu. Blaurot, blaugrün, gelbrot, gelbgrün, sind die Mischfarben, welche wenigstens an ihre Teilbestandteile erinnern.

Beleuchte ich aber eine Fläche zugleich rot und grün, so erhalte ich keinen an rot oder grün erinnernden Eindruck, sondern ein Weiss, ein Gelb oder ein rot- oder grünstichiges Grau.

Denselben Farbeneindruck eines mehr oder minder reinen Weiss empfängt das Auge, wenn ihm z. B. zugleich blaues und gelbes Licht dargeboten wird.)*

*) Der Widerspruch dieser Tatsache mit der Erfahrung, dass „blau und gelb grün gibt“, erklärt sich aus der Wesensverschiedenheit der Mischung von Farbstoffen und der von farbigen Lichtern. Ein gelber Farbstoff, z. B. Chromgelb, mit einem blauen Farbstoff z. B. Pariserblau gemischt und auf eine Fläche auf-

Tatsächlich kommt in der Natur aber wirklich einfarbiges (monochromatisches) Licht fast gar nicht vor, sondern es ist fast ausnahmslos farbig gemischtes Licht welches wir wahrnehmen. Alles, was unser Sprachgebrauch als „einfache“ Farbe bezeichnet, der rote Zinnober, das Himmelsblau, das Grün der Blätter, sendet dem Auge einen ganzen Schwall von einfachen Tönen zu, musikalisch dem Klang zu vergleichen, der entsteht, wenn man mit dem Vorderarm sich auf die Klaviatur stützt und so alle Tasten von einer Oktave zugleich anschlägt. Der Eindruck fürs Auge ist aber kein „unharmonischer“ wie der für das analysierende, die Teiltöne empfindende Ohr, sondern der einer einfachen Farbe irgendwelcher zarter Nuance.

Damit ist auch der Weg zum Verständnis der farbigen Photographie gegeben. Da uns beim Anblick der farbigen Natur der Anteil an blau, der Anteil an rot und an grün, der in der unendlich reichen Skala von Eindrücken enthalten ist, nicht zum Bewusstsein kommt, sondern verschmilzt zu lauter anderen Farben, so muss auch im kleinsten Abbild dieser Natur derselbe Vorgang eintreten. Es müssen die dem Auge in Form feinsten Mosaiks dargebotene Mischung farbiger Lichter (die demselben Verhältnis entspricht wie sie im Objekt der Aufnahme vorhanden war) wieder genau den Gesamteindruck derselben Farbe hervorrufen den das Objekt hervorrief, oder es müssen mit anderen Worten die Farben der Natur in allen Abstufungen auch in der Photographie wiederkehren.

Photographieren wir z. B. mit Autochromplatten eine gelbe Sonnenblume mit grünem Stengel, so wird das Gelb der Blume, welches dadurch charakterisiert ist, dass es rote und grüne Strahlen aber keine blauen enthält, dadurch im Bilde zustandekommen, dass im Bilde die roten und grünen Fensterchen alle geöffnet, die blauen aber alle geschlossen sind. Und zwar ergibt die leichte Abdämpfung der roten und das Vorherrschen der grünen Fensterchen ein kaltes grünliches Gelb, das Vorherrschen der roten Fensterchen ein rötliches zu Orange neigendes Gelb. Analog ist die Bildung des Grün vom Stengel und Blättern. Im wesentlichen sind hier alle grünen Fensterchen offen, die blauen und roten geschlossen. Aber die naturwahre Nuancierung des grün wird durch die schwachen Beimischungen von rot und blau hervorgebracht. Das Mitwirken von rot gibt dem Grün mehr Leuchtkraft und den Stich ins Gelbe (grün + rot = gelb, wie vorher erklärt) das Mitwirken von Blau gibt ihm die Tiefe. Ist also durch den Prozess selbst dafür gesorgt, dass dieses Mitwirken der Teilfarben in demselben Masse stattfindet, wie diese in der Natur vorhanden sind, so muss die Wiedergabe aller möglichen Farben genau dem Vorbild entsprechen. Dass diese „absolute“ Treue der Wiedergabe heute noch nicht erreicht ist, kann bei der Neuheit des Verfahrens niemand, der die inneren Schwierigkeiten desselben zu ermessen weiss, verwundern.

So hat uns der Vergleich dieser beiden bedeutsamen technischen Errungenschaften unserer Zeit der Lautrepro- getragen, färbt diese grün. Den Mechanismus der Farbstoffmischungen hier darzulegen, würde aus dem Rahmen dieser Betrachtung hinausführen. Sie sind streng zu unterscheiden von der Mischung farbiger Lichtstrahlen, welche letztere allerdings in der täglichen Erfahrung nicht zum Bewusstsein kommen und nur mit Hilfe physikalisch-physiologischer Instrumente studiert werden können.

duktion und Farbenreproduktion einen Einblick in die gegensätzliche Natur unserer beiden edelsten Sinnesorgane, des Ohres und des Auges gewährt. Während jenes das Chaos auf ihn einwirkender Wellen entwirrt und analysiert um alle Teilempfindungen klar und gesondert wahrzunehmen, hat dieses die Gabe, Teileindrücke zu einem neuen, einem Mischeindruck zu verschmelzen, also synthetisch zu arbeiten und somit einen Reichtum von Nuancen zu Bewusstsein kommen zu lassen, wo ihm nur „3 Töne“ in verschieden abgemessener Mischung geboten werden.

Es ist nicht uninteressant, sich auszudenken, welche ungeheure Verschiebung des Weltbildes für den Menschen eintreten würde, wenn nicht das Ohr analytisch und das Auge synthetisch wirken würde, sondern umgekehrt.

Dr. ROBERT DEFREGGER. [11149]

NOTIZEN.

Backöfen mit elektrischer Heizung. Die Verwendung der Elektrizität zum Heizen und Kochen macht seit einigen Jahren unverkennbare Fortschritte, und immer grösser wird die Zahl derer, welche aus eigener Erfahrung die Vorzüge des elektrischen Stromes, die grosse Sauberkeit, den Wegfall der Aschen-, Rauch- und Russplage zu schätzen wissen. Es gibt bereits viele Fälle, in denen die Elektrizität den Kampf mit Kohle und Gas hat aufnehmen können; wir nennen z. B. die Verwendung der elektrischen Heizung als Aushilfsheizung oder in Übergangszeiten. Auch das elektrische Bügeleisen erfreut sich einer ständig wachsenden Beliebtheit, und kürzlich wurde aus Amerika von einigen Ortschaften berichtet, in denen bereits auf je 27 Einwohner ein elektrisches Eisen entfällt.*) Ebenso hat man zur Heizung von Backöfen schon wiederholt die Elektrizität heranzuziehen gesucht. Ein solcher elektrischer Backofen wurde neuerdings auf der Elektrizitätsausstellung in Marseille vorgeführt. Dieser Ofen hat, wie *La Nature* berichtet, eine Höhe von 1,92 m bei einer Breite von 1,47 m und einer Tiefe von 1,36 m. Er enthält zwei übereinander liegende je 25 cm hohe Backräume. Unter jedem von diesen ist ein elektrischer Heizkörper angebracht, bestehend aus neun sternförmig angeordneten Heizspiralen, deren Drähte durch den Strom bis zur Rotglut erhitzt werden. Die Heizung erfolgt durch die direkte Strahlung der Heizkörper gegen die Feuerplatten der Backräume; ausserdem sind Öffnungen vorhanden, durch welche die an den glühenden Drähten erhitzte Luft in die Backräume aufsteigen kann. Der obere Raum dient besonders zur Herstellung der feineren Konditoreiwaren, während der untere, der von oben und unten zugleich geheizt wird und daher eine höhere Temperatur erreicht, für das Brotbacken benutzt wird. Der Ofen hat sich ausgezeichnet bewährt. Er war über fünf Monate ohne jeden Unfall und ohne Reparatur dauernd im Betrieb. Wie wiederholte Versuche zeigten, beträgt die zum Backen von 80 bis 100 kg Brot erforderliche elektrische Energie 15 bis 16 Kilowattstunden. Sehr vorteilhaft ist auch der Umstand, dass die Backöfen vorwiegend in den späten Nachtstunden geheizt werden, also zu einer Zeit, da die Belastung der Elektrizitätswerke sehr gering ist und der Strom von ihnen sehr billig abgegeben zu werden pflegt. [111432]

*) Vgl. *Electrical World* vom 19. September 1908.

Zur Geschichte der Elbmündung. Vor einigen Jahren entdeckten englische Geologen an der uns zugekehrten englischen Küste bei Harwich und Norwich die Spuren des alten Rheinlaufs mit der Rheinmündung. Man fand in dem alten Rheinbett Flussmuscheln, Treibholz und Säugetierreste, namentlich von Flusspferden. Der Direktor des mineralogisch-geologischen Instituts in Hamburg, Prof. Dr. Gottsche, hat die Angaben der englischen Geologen bestätigt. Dieser Rheinlauf kann natürlich nur zu jener Zeit bestanden haben, als noch der Zusammenhang der britischen Inseln mit dem Festlande bestand und das Gebiet des englischen Kanals noch Land war. Aus dieser Entdeckung des alten Rheinlaufs folgerte nun F. von Maack, dass auch die Elbmündung früher weiter nördlich, etwa bei Dänemark, gelegen habe, und der Unterlauf der Elbe sei an der schleswig-holsteinischen Westküste entlang geflossen. Nach Ptolemäus, der uns in seinen acht Büchern über Geographie ohne allzuviele Fehler etwa 2000 Ortsbestimmungen nach Länge und Breite gegeben hat, liegt allerdings die Elbmündung unter 31° östl. Länge und $56^{\circ} 15'$ nördl. Breite, d. h. $2\frac{1}{4}$ Grad zu hoch gegen heute; auch eine Reihe holsteinischer Seen sieht F. von Maack als Überreste eines alten Elblaufs an. Tatsächlich wirft sich bei Brunsbüttel am Eingang zum Nord-Ostsee-Kanal der Strom hart ans Ufer, gleichsam als wollte er ein altes, längst verlassenes Strombett dem Geestrand entlang wieder aufsuchen, und es zieht sich auch von hier eine breite Süßwasserrinne mit hoher Uferlinie inmitten des Seemarschenbodens hin und lässt sich deutlich über Brunsbüttel, Marne und Meldorf bis in die Husumer Gegend verfolgen (Prof. Dr. Richard Linde, *Die Niederelbe*, S. 158). Günstigsten Falles kann es sich hier um einen Elbarm gehandelt haben. Weitere Beweise dafür, dass die alte Elbmündung nördlich oder westlich der heutigen gelegen habe, gibt es nicht. Wenn man die Tiefenlinie von 40 m an der deutschen Nordseeküste verfolgt, so zeigt dieselbe zwar eine Einbuchtung nach der Elbe hin, aber von da bis zur Elbmündung liegt keine flussbettartige Senkung des Meeresbodens, sondern gerade eine Erhebung. Der Verlauf der Tiefenlinie von 20 m weist erst recht nicht auf eine ehemals anderswo belegene Elbmündung hin. Dass wenigstens in historischer Zeit die Elbmündung nicht anderswo gewesen ist, beweist das Erdbuch des Königs Waldemar II. von Dänemark aus dem Jahre 1236 die auf Veranlassung Heinrichs von Rantzau um 1550 aufgenommene Karte von Holstein zeigt richtig die Lage von Ritzbüttel und Neuwerk; auch die weiteren Karten von Marcus Jordanus, Petrus Bökel (Karte von Dithmarschen 1559), die Elbkarte von Melchior Lorich von 1568 und die Karte von Johann Mejer aus Husum beweisen, dass seitdem eine Verschiebung der Elbmündung nicht stattgefunden hat und nur geringe Veränderungen im Mündungsgebiete der Elbe vorgekommen sind. Eine solche Veränderung betrifft das sogenannte „Neue Feld“ zwischen Cuxhaven und Groden, das 1618 eingedeicht wurde, 961 Morgen gross; 1764 war nichts mehr vorhanden, und heute liegt gerade die tiefe Fahrinne darüber. Eine weitere merkwürdige Umbildung wird bewirkt durch die seit 1846 neu entstandene Insel Trischen nördlich der Elbmündung an der holsteinischen Küste; 1874 war sie 16 ha gross, 1884 schon 66 ha, 1894 bereits 103 ha. Eine weitere Änderung erfährt augenblicklich der für die Schifffahrt so gefährliche Vogelsand in der Elbmündung, von dem das Material zur Aufhöhung

der Helgoländer Küste bezogen wird. — Sicher ist, dass in vorgeschichtlicher Zeit die Elbmündung viel weiter östlich gelegen hat und dass das Gebiet der heutigen Niederelbe bis weit oberhalb Hamburgs, etwa bis in die Gegend von Dömitz, einen Meerbusen bildete. Nur wenige Meter tief treffen wir in dem ganzen Gebiete auf Herzmuscheln und Reste anderer unverkennbarer Seetiere, selbst von Pottwalen. Das 1622 bei Altona-Neumühlen gefundene Butzenmännchen war eine Art Tintenfisch. Beim Bau des Nord-Ostsee-Kanals wurde in der Gegend des Kudensees das Skelett eines Pottwals gefunden, und die Pottwale, die sich bis in die neueste Zeit in die Elbmündung verirren, folgen gewiss nur einem historischen Drange; bei Neuwerk strandeten einmal ihrer 14 Stück. Noch auffallender sind die Funde einer vorweltlichen Meeresfauna im Gebiete der Niederelbe in 20 bis 40 m Höhe über dem jetzigen Meeresspiegel, so bei Burg in Dithmarschen; die auf den Blankeneser Bergen unterhalb Hamburg aufgedeckten beiden diluvialen Austernbänke liegen gar in 90 m Höhe über dem Meeresspiegel. In der Tertiär-, Diluvial- und Alluvialzeit ist das Gebiet der heutigen Niederelbe also unzweifelhaft vom Meere bedeckt gewesen, in das der norddeutsche Urstrom in der Gegend von Dömitz einmündete. Erst nachdem die Weichsel und Oder sich von der Elbe getrennt und eigene Mündungsgebiete geschaffen hatten, trat auch das Wasser aus dem Elbmerbusen zurück, und die Elbe verlegte ihre Mündung in das heutige Mündungsgebiet, welches seitdem nicht wieder geändert worden ist.

tz. [11434]

* * *

Die Temperatur in hoher Luft. Die Temperatur der Luft nimmt mit der Höhe rasch ab, und wenn sie über dem Erdboden $+9^{\circ}$ C beträgt, so sind allgemein zu erwarten

in 2 km Höhe	0° C
„ 4 „ „	-10° C
„ 6 „ „	-25° C
„ 8 „ „	-42° C
„ 10 „ „	-58° C.

So fortgesetzt, müssten wir in 30 bis 40 km Höhe zum absoluten Nullpunkt von -273° C gelangen. In Wirklichkeit wird aber eine Temperaturabnahme nur bis etwa 10 km Höhe gefunden, und von da ab beginnt eine neue Luftschicht, in welcher ein Fallen der Temperatur nicht mehr stattfindet, so hoch auch Thermometer hinaufgeschickt wurden, wenigstens bis 29 km. Die Luft über 10 km Höhe ist also als relativ warm anzusehen und kühlt sich nach oben nicht wesentlich mehr ab. Die entferntesten Luftteilchen unserer Erde werden demgemäss nach L. Perlewitz keine wesentlich tiefere Temperatur als etwa -80° C haben, und das dürfte auch die Temperatur des Weltenraumes sein, welche in neuerer Zeit auch von Mendelejeff, Arrhenius und Adolf Schmidt auf höchstens -80 bis -100° C angenommen worden ist.

Die unterste Schicht der Atmosphäre dicht über dem Erdboden ist durch die grössten Temperaturschwankungen ausgezeichnet. Die zweite Schicht bis in reichlich 3 km Höhe ist durch grosse Unregelmässigkeiten im Temperaturverlauf charakterisiert, indem statt gleichmässiger Abkühlung oft sprunghaft eine Erwärmung eintritt. So fand Perlewitz im November 1906 am Boden $+7,8^{\circ}$, in 500 m Höhe $+4,9^{\circ}$, während in 860 m Höhe eine Temperatur von $+14,7^{\circ}$ C herrschte. Die Ursache solcher Temperaturumkehrung, wie die schicht-

weise Erwärmung in den oberen Luftschichten genannt wird, ist in auf- und absteigenden Luftmassen zu suchen, wobei sich die absteigende trockene Luft durch Verdichtung infolge grösseren Luftdrucks unten für jede 100 m Abstieg um fast 1° erwärmt, während sich die aufsteigende Luft infolge Ausdehnung um ebensoviel abkühlt. Man nennt diese Vorgänge die adiabatische Erwärmung und Abkühlung der Luft. Die leichte warme Luft schwimmt dann auf der kalten, und infolge des verschiedenen spezifischen Gewichtes findet eine Mischung beider nicht statt. Die erste Kenntnis von der relativ warmen Luftschicht über 10 km Höhe verdanken wir Assmann und Teisserenc de Bort, welche vor 15 Jahren gleichzeitig die Beobachtung mit Hilfe kleiner Ballons machten. Winter und Sommer machen keinen Unterschied in der hohen warmen Luftschicht, wohl aber der Luftdruck. Im Hochdruckgebiet liegt die warme hohe Schicht erst in etwa 13 km Höhe, im Tiefdruckgebiete schon in 9 km; in den Tropen und über den tropischen Ozeanen liegt die hohe warme Schicht ebenfalls 12 bis 14 km, in den arktischen Breiten 7 bis 9 km hoch; in den Polargebieten werden daher auch nicht so tiefe Temperaturen in der Atmosphäre gefunden wie in den Tropen, wo — 80° C gemessen sind. Aus der gleichmässigen Temperaturverteilung in mehr als 10 km Höhe folgt, dass hier eine erhebliche Vertikalbewegung der Luft nicht mehr stattfindet; die Vertikalzirkulation in den verschiedenen Schichten der Erdatmosphäre reicht nur bis zur hohen warmen Schicht in 10 km Höhe und wird verursacht durch die ungleichmässige Wirkung der Sonnenstrahlung auf die verschiedenen Wolken und Bodenarten. Über 10 km Höhe bewegt sich die Luft in horizontaler Richtung, und da ihre Temperatur nicht mehr durch Vertikalströmungen verändert wird, bleibt sie konstant bis in die höchsten irdischen Höhen, bis zum fernen Weltraum. (*Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg* 1908.) S. [11435]

BÜCHERSCHAU.

Bardeleben, Dr. Karl v., Professor in Jena. *Die Anatomie des Menschen*. I. Teil: Allgem. Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Mit 69 Abbildungen. II. Teil: Das Skelett. Mit 53 Abbildungen. III. Teil: Das Muskel- und Gefässsystem. Mit 68 Abbildungen. IV. Teil: Die Eingeweide. Mit 38 Abbildungen. (Aus Natur und Geisteswelt, 201. bis 204. Bdchn.) kl. 8°. (IV, 108 S.; IV, 87 S.; IV, 104 S.; IV, 71 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. je 1,25 M.

Die Medizin ist ja die Arena der Kurfuscher. Kein Wunder, wenn immer wieder Leute die menschliche Anatomie darstellen, von denen man nicht recht weiss, woher sie die Berechtigung dazu nehmen. Es ist darum um so anerkennenswerter, dass hier der Jenaer Anatom, ein bekannter Fachmann, sich entschlossen hat, seine Vorlesungen für Nichtmediziner zu veröffentlichen. Überall hat man da das Gefühl, dass der Verfasser souverän über dem Stoff steht. Im ersten Teil wird auf 66 Seiten die Zellen- und Gewebelehre behandelt; dann folgt ein Abschnitt über Entwicklungsgeschichte, von dem man nur wünschen möchte, dass ihm statt des letzten Kapitels über den Körper als Ganzes eine Entwicklungsgeschichte der Organe im Sinne von Hertwigs *Lehrbuch*, 2. Hauptteil, einver-

leibt würde. Im zweiten Bändchen ist neben der speziellen Knochenlehre auch allgemein Interessantes, wie z. B. der Bau der Knochenpongiosa u. a., mitbehandelt. Hier wie bei der Lehre von den Muskeln, Gefässen und Eingeweiden sind die zahlreichen Abbildungen sehr nützlich, auch die Besprechung des Topographischen, der gegenseitigen Lagerung der Teile, wird durch sie wesentlich unterstützt. R. [11344]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Conwentz, H., Prussian State Commissioner for the Care of Natural Monuments. *The Care of Natural Monuments with special reference to Great Britain and Germany*. Mit 10 Abbildungen. (XI, 185 S.) 8°. Cambridge 1909, University Press. Preis 2,50 M.

Gonell, Paul, Hauptmann und Kompagniechef in der Betriebsabteilung der Eisenbahnbrigade. *Versuche und Vorrichtungen zur Verhinderung des Überfahrens der Haltsignale unter besonderer Berücksichtigung von selbsttätigen Zugsicherungsapparaten*, nebst einem Auszuge aus der einschlägigen Literatur. (71 S. mit 19 Abbildungen.) gr. 8°. Berlin 1909, Leonhard Simion Nf. Preis 2 M.

Jahrbuch für Deutschlands Seeinteressen. Herausgegeben von Nauticus. II. Jahrg. 1909. Mit 22 Abbildungstafeln, 46 Skizzen und 1 Kartenbeilage. (X, 638 S.) gr. 8°. Berlin 1909, E. S. Mittler & Sohn. Preis geb. 4,50 M., geb. 5,50 M.

Nairz, O., Konstruktions-Ingenieur am elektrotechnischen Laboratorium der Kgl. Technischen Hochschule, Berlin. *Die elektrische Arbeitsübertragung*. Mit 144 Abbildungen. (VII, 260 S.) gr. 8°. (Wissen und Können Bd. 12.) Leipzig 1909, Johann Ambrosius Barth. Preis geb. 6 M.

Ries, Dr. Chr. *Das Licht in seinen elektrischen und magnetischen Wirkungen*. Versuchsergebnisse, Theorien und Literatur. Mit 62 Abbildungen. (VIII, 262 S.) gr. 8°. (Wissen und Können Bd. 11.) Leipzig 1909, Johann Ambrosius Barth. Preis geb. 5 M.

Seligsohn, Dr. Arnold, Justizrat, Rechtsanwalt und Notar in Berlin. *Patentgesetz und Gesetz, betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern*, erläutert von Dr. A. S. 4. Aufl. (580 S.) gr. 8°. Berlin 1909, J. Guttentag, G. m. b. H. Preis geb. 12 M., geb. 13 M.

Siegelauf der Technik, Der. Herausgegeben von Geh. Reg.-Rat Dipl.-Ing. Max Geitel. Lieferung 28 bis 37. (Bd. II, S. 57 bis 336, Bd. III, S. 361 bis 480.) gr. 8°. Stuttgart 1909, Union Deutsche Verlagsgesellschaft. Preis pro Lieferung —,60 M.

Tesar, Ludwig, Professor in Wien. *Die Mechanik*. Eine Einführung mit einem metaphysischen Nachwort. Mit 111 Figuren. (XIV, 220 S.) gr. 8°. Leipzig 1909, B. G. Teubner. Preis geb. 3,20 M., geb. 4 M.

Foerster, Otto. *Kleine illustrierte Geschichte des Vesuvius*, unter besonderer Berücksichtigung seiner Tätigkeit in den letzten zehn Jahren. Mit einer Karte (100 S. mit Abbildungen.) kl. 8°. [Neapel. (Heiligenstadt, F. W. Cordier.)